

PHOTO MASK FOR MANUFACTURING THIN FILM TRANSISTOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP2002055364
Publication date: 2002-02-20
Inventor: LEE DEUK SU; JUN JUNG MOK
Applicant: HYNIX SEMICONDUCTOR INC
Classification:
- international: G03F1/14; G03F1/14; (IPC1-7): G02F1/1368; G02F1/1335; G03F1/08; H01L21/336; H01L29/786
- european: H01L21/3213D
Application number: JP20010163372 20010530
Priority number(s): KR20000029775 20000531

Also published as:



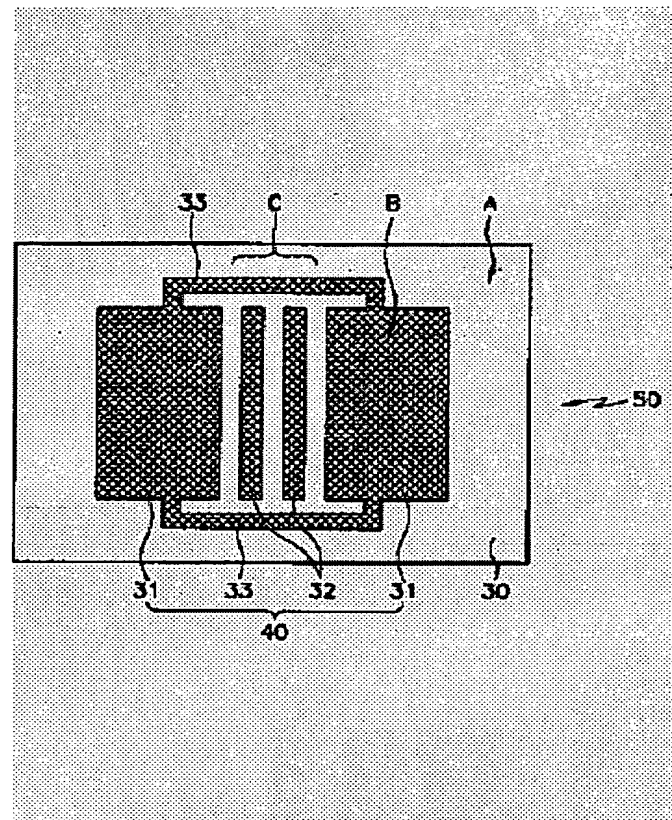
US6653028 (B2)

US2001049064 (A1)

[Report a data error here](#)**Abstract of JP2002055364**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a photo mask for manufacturing a TFT-LCD, capable of preventing the occurrence of bending at a terminal of a channel region when halftone exposure is performed.

SOLUTION: The photo mask is constituted of a translucent substrate 30 and a shielding pattern 40 formed on the translucent substrate 30 and characterized in that the shielding pattern 40 includes a pair of first box type shielding patterns 31 separated and disposed so as to cover source and drain forming regions, a pair of second bar type shielding patterns 32 disposed between the first shielding patterns 31 and forming semitransmitting regions and third bar type shielding patterns 33 disposed respectively at a lower part and an upper part of the first and the second shielding patterns 31 and 32 so that boundaries between a light transmitting region (A) and a shielding region (B) are formed at the terminals of a channel part.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-55364

(P2002-55364A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002. 2. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1368	2 H 0 9 1
1/1335	5 0 0	1/1335	5 0 0 2 H 0 9 2
G 0 3 F 1/08		G 0 3 F 1/08	D 2 H 0 9 5
			G 5 F 1 1 0
H 0 1 L 21/336		H 0 1 L 29/78	6 2 7 C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-163372(P2001-163372)

(22) 出願日 平成13年5月30日 (2001. 5. 30)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 0 / P 2 9 7 7 5

(32) 優先日 平成12年5月31日 (2000. 5. 31)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591024111

株式会社ハイニックスセミコンダクター
大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山136
- 1

(72) 発明者 李 得 秀

大韓民国 京畿道 利川市 大月面 已東
里 441-1 現代電子社員アパート 101
- 603

(72) 発明者 田 正 牧

大韓民国 ソウル 廣津區 九宜洞 現代
アパート 603-107

(74) 代理人 100093399

弁理士 瀬谷 徹 (外1名)

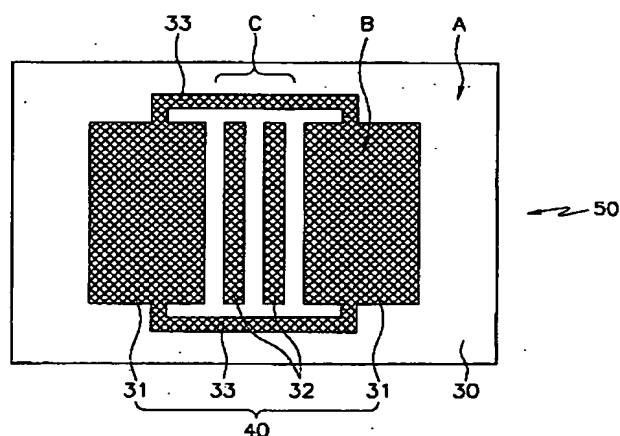
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク

(57) 【要約】

【課題】 ハーフトーン露光時にチャネル領域の終端で屈曲が発生するのを防ぐことができるTFT-LCD製造用フォトマスクを提供する。

【解決手段】 透光性基板30と、透光性基板30上に形成された遮蔽パターン40で構成され、遮蔽パターン40はソース及びドレイン形成領域を覆うように隔離して配置されるボックス (Box) タイプの一对の第1遮蔽パターン31と、第1遮蔽パターン31の間に配置され半透過領域を構成するバー (Bar) タイプの一对の第2遮蔽パターン32、及びチャネル部終端で光透過領域 (A) と遮蔽領域 (B) 間の境界が形成されるよう、第1及び第2遮蔽パターン31、32の下部及び上部のそれぞれに配置されるバータイプの第3遮蔽パターン33を含むことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性基板と、前記透光性基板上に形成された遮蔽パターンで構成され、

前記遮蔽パターンは、ソース、及びドレイン形成領域を覆うように隔離して配置されるボックス（Box）タイプの一对の第1遮蔽パターンと、前記第1遮蔽パターンの間に配置され半透過領域を構成するバー（Bar）タイプの一对の第2遮蔽パターン、及びチャネル部終端で光透過領域と遮蔽領域間の境界が形成されるように、前記第1及び第2遮蔽パターンの下部及び上部のそれぞれに配置されるバータイプの第3遮蔽パターンを含むことを特徴とする薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項2】 前記第2遮蔽パターンは、ドット形パターンがバータイプに配置された構造であることを特徴とする請求項1記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項3】 前記第3遮蔽パターンは、両終端が、前記第1遮蔽パターンの一面と連結され、前記第2遮蔽パターンとは連結されていない構造であることを特徴とする請求項1記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項4】 前記第2遮蔽パターンは、ドット形パターンがバータイプに配置された構造であることを特徴とする請求項3記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項5】 前記第3遮蔽パターンは、両終端が、第1遮蔽パターンの一面と連結され、前記第2遮蔽パターンとも連結された構造であることを特徴とする請求項1記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項6】 前記第2遮蔽パターンは、ドット形パターンがバータイプに配置された構造であることを特徴とする請求項5記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項7】 前記第3遮蔽パターンは、両終端が前記第1遮蔽パターンの一面と連結され、前記第2遮蔽パターンとは連結されず、バー中央部より分割・分離された構造であることを特徴とする請求項3記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項8】 前記第2遮蔽パターンは、ドット形パターンがバータイプに配置された構造であることを特徴とする請求項7記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項9】 前記第3遮蔽パターンは、分離された端部が前記第2遮蔽パターンの終端と連結された構造であることを特徴とする請求項7記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項10】 前記第2遮蔽パターンは、ドット形パターンがバータイプに配置された構造であることを特徴

とする請求項9記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項11】 前記第3遮蔽パターンは、前記第2遮蔽パターンの終端と連結され、前記第1遮蔽パターンとは連結されていない構造であることを特徴とする請求項7記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【請求項12】 前記第2遮蔽パターンは、ドット形パターンがバータイプに配置された構造であることを特徴とする請求項11記載の薄膜トランジスタ液晶表示装置製造用フォトマスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は薄膜トランジスタ液晶表示装置に関し、より詳しくは、4-マスク工程を利用した薄膜トランジスタ液晶表示装置製造時に用いられるフォトマスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】薄膜トランジスタ液晶表示装置（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display：以下、TFT-LCD）は軽量、薄型及び低消費電力等の特性を有するため、CRT（Cathode-ray tube）に代えて各種の情報機器の端末機又はビデオ機器等に用いられており、最近ではノートブック型PC及びモニター市場で大きく脚光を浴びている。

【0003】このようなTFT-LCDは、概略的には、マトリックス状に配列された各画素にTFTが配置された構造のTFTアレイ基板と、各画素に対応してレッド、グリーン、及びブルーのカラーフィルターが配列された構造のカラーフィルター基板が液晶層の介在下に重ね合わされた構造を有する。

【0004】一方、TFT-LCDを製造することにおいて、製造工程数、特にTFTアレイ基板の製造工程数を減少させることは非常に重要である。なぜならば、製造工程数を減少させるほど、TFT-LCDの製造費用を減少させることができ、よって、さらに廉価でより多い量のTFT-LCDを普及することができるためである。

【0005】ここで、前記製造工程数の減少はフォトリソグラフィ工程数の減少、即ち、フォトリソグラフィ工程で用いられるフォトマスク数の減少を介して実現することができる。最近のTFT-LCDは5乃至7枚のフォトマスクを用いて製造されており、さらに、4枚のフォトマスクを利用した製造工程も行われている。

【0006】図1乃至図5は、従来技術に係る4枚のフォトマスクを利用したTFTアレイ基板の製造方法を説明するための断面図である。ここで、各図面はTFT形成部に対してのみ図示した。

【0007】図1を参照すると、ゲート用金属膜がガラ

ス基板1上に蒸着され、その後ゲート電極2を含むゲートライン(未図示)が第1フォトマスクを利用したマスク工程でパターンニングされることにより形成される。ゲート絶縁膜3、 $a-Si$ 膜4、 $n+a-Si$ 膜5、ソース/ドレイン用金属膜6、及び感光膜7が前記ゲート電極を含む前記ガラス基板上に順次形成される。

【0008】図2を参照すると、感光膜7が第2フォトマスクを利用して露光され、その後、露光された感光膜7が現像されることによりTFTのチャンネル部及びソース/ドレイン形成領域と、データライン形成領域を覆う第2感光膜パターン7aが形成される。第2感光膜パターン7aはハーフトーン露光により形成され、中央部、即ちTFTのチャンネル予定領域を覆う部分がソース/ドレイン予定領域を覆う部分より相対的に薄い厚さを有するように形成される。

【0009】ここで、前記ハーフトーン露光は領域別に相違する露光量で露光が行われるようにすることにより、最終的に得られる感光膜パターンの厚さが部分的に相違するようにする工程であり、露光量の調節はフォトマスクの設計を介して行われる。

【0010】図6及び図7は、ハーフトーン露光工程用フォトマスクを示した平面図及び断面図である。図示されたように、ハーフトーン露光工程用フォトマスク20は透光性基板11と、透光性基板11上に形成された光遮蔽パターン12で構成され、光透過領域(A)及び光遮蔽領域(B)以外に、光透過領域(A)に透過される露光量より低い強度で光を透過させる半透過領域(C)を有する。

【0011】従って、現在露光装置の解像力はステッパが $3\mu m$ 程度であるため、透光性基板11上に前記解像力より小さい微細パターンを形成させれば、前記微細パターン形成部を透過する露光量は相対的に小さくなり、よって、この領域に対応する感光膜パターンの厚さは相対的に薄くなる。

【0012】図3を参照すると、ソース/ドレイン用金属膜がデータラインが形成されるようにエッチングマスクに感光膜パターン7aを利用してエッチングされる。

【0013】図4を参照すると、 $n+a-Si$ 膜5及び $a-Si$ 膜4がアクティブ領域が限定されるように、エッチングマスクとして感光膜パターン7aを利用してエッチングされ、次いでTFTのソース/ドレイン6a、6bがチャンネル領域上部のソース/ドレイン用金属膜部分がエッチングされることにより形成される。

【0014】詳しく言えば、 $n+a-Si$ 膜5及び $a-Si$ 膜4がエッチングされる間、相対的に薄い厚さを有する感光膜パターン7aの中央部が共にエッチングされ、そして感光膜パターン7aの中央部がエッチングされ露出したチャンネル領域上のソース/ドレイン用金属膜部分が共にエッチングされ、この結果、ソース/ドレイン6a、6bが形成される。

【0015】図5を参照すると、露出したチャンネル領域上の $n+a-Si$ 膜5部分がエッチングされ、その後、感光膜パターン7aが除去され、この結果TFT10が完成される。

【0016】その後、図示されてはいないが、第3フォトマスクを利用した保護膜形成工程と、第4フォトマスクを利用した画素電極の形成工程を含む公知の後続工程が行われることによりTFTアレイ基板が完成される。

【0017】しかし、従来技術に係るTFTアレイ基板の製造方法は次のような問題点がある。ハーフトーン露光時、TFTのチャンネル領域の終端で光透過領域と遮蔽領域間の境界が明確でないことにより、図8に示されたように、チャンネル部4aの終端で光の干渉現象による屈曲が発生する。ところが、チャンネル部4aの終端で屈曲が発生し、屈曲が発生したチャンネル部4aの終端でオン電流のパス(path)屈曲が発生するためTFT-LCDの画質低下が引き起こされる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は上記従来の薄膜トランジスタ液晶表示装置(TFT-LCD)製造用フォトマスクにおける問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、ハーフトーン露光時にチャンネル領域の終端で屈曲が発生するのを防ぐことができるTFT-LCD製造用フォトマスクを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためになされた本発明による薄膜トランジスタ液晶表示装置(TFT-LCD)製造用フォトマスクは、透光性基板と、前記透光性基板上に形成された遮蔽パターンで構成され、前記遮蔽パターンは、ソース、及びドレイン形成領域を覆うように隔離して配置されるボックス(Box)タイプの第一の第一遮蔽パターンと、前記第一遮蔽パターンの間に配置され半透過領域を構成するバー(Bar)タイプの第二の第二遮蔽パターン、及びチャンネル部終端で光透過領域と遮蔽領域間の境界が形成されるように、前記第一及び第二遮蔽パターンの下部及び上部のそれぞれに配置されるパーティタイプの第三遮蔽パターンを含むことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明にかかる薄膜トランジスタ液晶表示装置(TFT-LCD)製造用フォトマスクの実施の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

【0021】図9は、本発明の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。図示されたように、本発明のフォトマスク50は、透光性基板30と透光性基板30上に形成された遮蔽パターン40で構成され、遮蔽パターン40は、ソース及びドレイン形成領域を覆うように隔離して配置されたボックス(Box)

x) タイプの一对の第1遮蔽パターン31と、第1遮蔽パターン31の間に配置されたバー(Bar)タイプの一对の第2遮蔽パターン32、及びチャネル領域末端での光透過領域(A)と光遮蔽領域(B)間の境界が形成されるように、第1遮蔽パターン31の上・下部にそれぞれ配置されたバータイプの第3遮蔽パターン33を含む。

【0022】ここで、第3遮蔽パターン33は、1 μ m未満の幅を有し、両末端が第1遮蔽パターン31の一面と連結され、その反面、第2遮蔽パターン32とは連結されない構造である。

【0023】このようなフォトマスク50において、遮蔽パターン40は基本的に光遮蔽領域(B)として機能し、第2遮蔽パターン32を含む第1遮蔽パターン31の間の領域は半透過領域(C)として機能する。さらに、遮蔽パターン40が形成されない透光性基板30部分は光透過領域(A)として機能する。

【0024】図10は、本発明のフォトマスクを利用して形成されたTFTのチャネル部を示す平面図である。図示されたように、本発明に係るTFTのチャネル部4bは、その末端で光透過領域と遮蔽領域間の境界が形成されるよう、フォトマスク内に第3遮蔽パターンが備えられたことにより、チャネル部4bの末端で屈曲が発生せず、そして、その大きさが拡大される。

【0025】これに従い、チャネル部4bの末端でのオン電流のパス屈曲は発生せず、そして安定的なチャネル幅が確保されるため、TFTはオン電流特性安定化を得ることができ、よって、TFT-LCDの画質低下が防止される。

【0026】図11乃至図15は、本発明の他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。ここで、図面は遮蔽パターンのみを示すだけで、透光性基板の図示は省略する。さらに、説明は図9に示したフォトマスクと相違する部分に対してのみ記述するようにする。

【0027】図11を参照すると、遮蔽パターン61は、第3遮蔽パターン61cがバータイプに形成され、そして、第3遮蔽パターン61cの両末端が、第2遮蔽パターン61bは勿論、第1遮蔽パターン61aとも連結されない構造に形成される。

【0028】図12を参照すると、遮蔽パターン62は、第3遮蔽パターン62cがバータイプに形成され、そして、第3遮蔽パターン62cの両末端が第1パターン62aの一面に連結され、第3遮蔽パターン62cは第2遮蔽パターン62bとも連結される構造に形成される。

【0029】図13を参照すると、遮蔽パターン63は、第3遮蔽パターン63cが第1遮蔽パターン63aと連結されるが、第2遮蔽パターン63bとは連結されず、第3遮蔽パターン63cは分割・分離された構造に

形成される。

【0030】図14を参照すれば、遮蔽パターン64は、分割・分離された第3遮蔽パターン64cの末端が第1遮蔽パターン64aの一面と第2遮蔽パターン64bの末端とに連結された構造に形成される。

【0031】図15を参照すれば、遮蔽パターン65は、分割・分離された第3遮蔽パターン65cが第2遮蔽パターン65bの末端と連結され、そして、第1遮蔽パターン65aとは連結されていない構造に形成される。

【0032】図16乃至図20は、本発明のさらに他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。ここで、図16乃至図20に示された各遮蔽パターン(71、72、73、74、75)は、それぞれ図11乃至図15に示された遮蔽パターン(61、62、63、64、65)に対応する構造であり、ただ、第2遮蔽パターンがバータイプでないドットタイプに形成された構造であるとの点が相違する。従って、図16乃至図20に対する説明は省略する。

【0033】尚、本発明は、本実施例に限られるものではない。本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【0034】

【発明の効果】上述のように、本発明は従来と類似する構造にフォトマスクを製作するが、TFTチャネル部の末端部分に光透過領域と遮蔽領域間の明確な境界を形成することができる遮蔽パターンを追加的にさらに備えさせることにより、安定的なチャネル幅を確保することによりTFTのオン電流特性の安定化を確保することができ、よって、TFT-LCDの画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術に係る4枚のフォトマスクを利用したTFTアレイ基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図2】従来技術に係る4枚のフォトマスクを利用したTFTアレイ基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図3】従来技術に係る4枚のフォトマスクを利用したTFTアレイ基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図4】従来技術に係る4枚のフォトマスクを利用したTFTアレイ基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図5】従来技術に係る4枚のフォトマスクを利用したTFTアレイ基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図6】従来のハーフトーン露光工程用フォトマスクを示す断面図である。

【図7】従来のハーフトーン露光工程用フォトマスクを

示す平面図である。

【図8】従来の問題点を説明するための重要部の平面図である。

【図9】本発明の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。

【図10】図9のフォトマスクを利用して形成されたTFTのチャンネル部を示す平面図である。

【図11】本発明の他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。

【図12】本発明の他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。

【図13】本発明の他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。

【図14】本発明の他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。

【図15】本発明の他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスクを示す平面図である。

【図16】本発明のさらに他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスク等を示す平面図である。

【図17】本発明のさらに他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスク等を示す平面図である。

【図18】本発明のさらに他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスク等を示す平面図である。

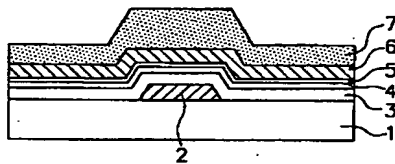
【図19】本発明のさらに他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスク等を示す平面図である。

【図20】本発明のさらに他の実施例に係るTFT-LCD製造用フォトマスク等を示す平面図である。

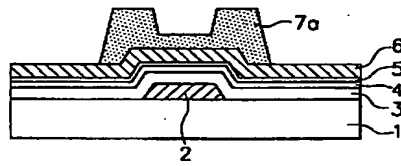
【符号の説明】

2	ゲート電極
4b	チャンネル部
6a	ソース
6b	ドレイン
30	透光性基板
31、61a、62a、63a、64a、65a	第1遮蔽パターン
32、61b、62b、63b、64b、65b	第2遮蔽パターン
33、61c、62c、63c、64c、65c	第3遮蔽パターン
40、61、62、63、64、65、71、72、73、74、75	遮蔽パターン
50	フォトマスク

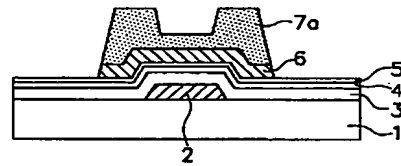
【図1】



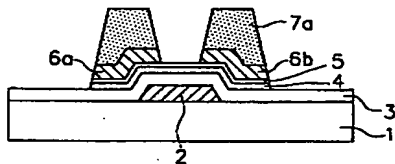
【図2】



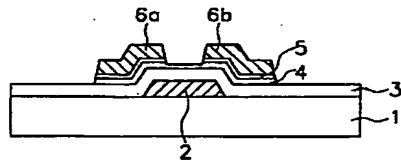
【図3】



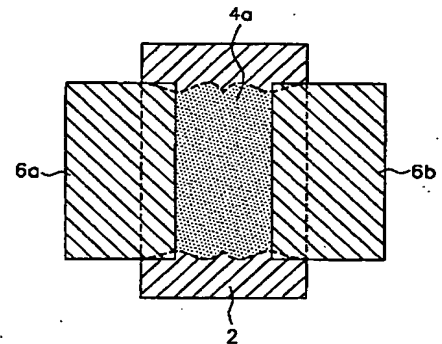
【図4】



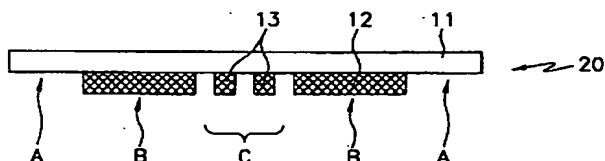
【図5】



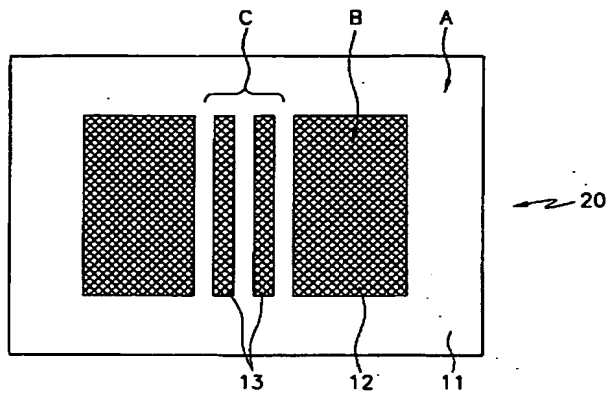
【図8】



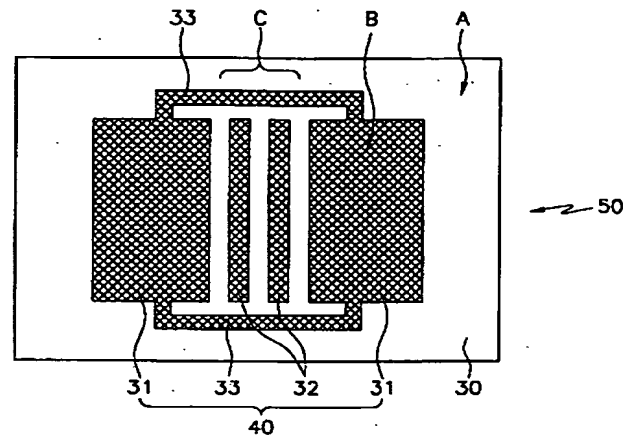
【図6】



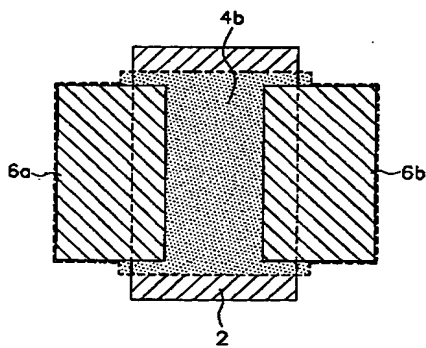
【図 7】



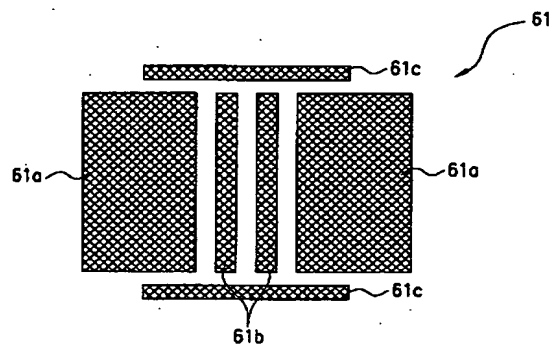
【図 9】



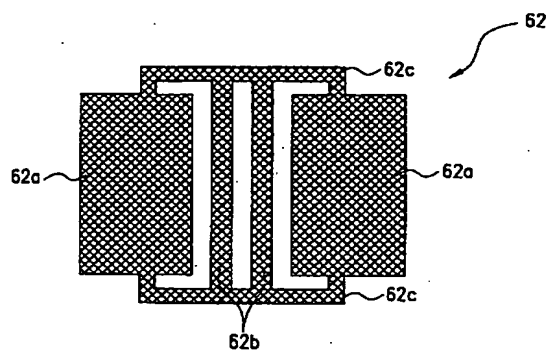
【図 10】



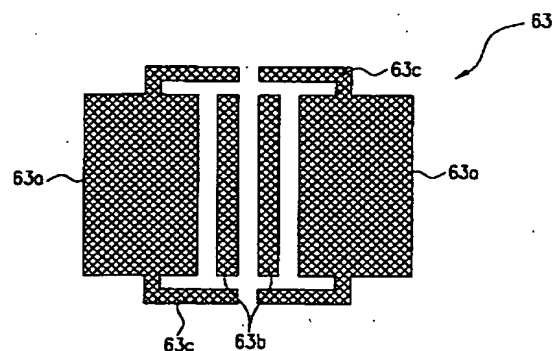
【図 11】



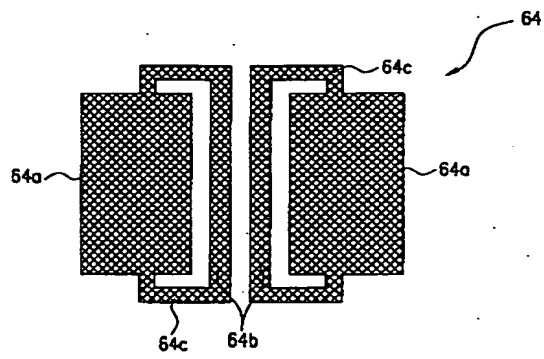
【図 12】



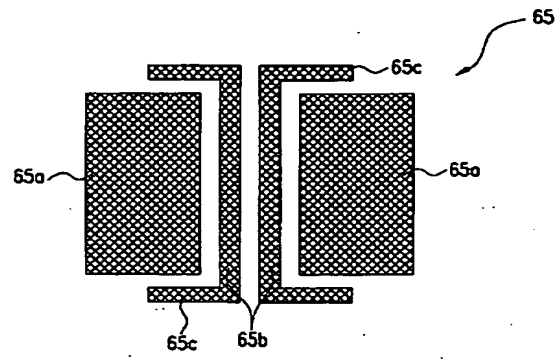
【図 13】



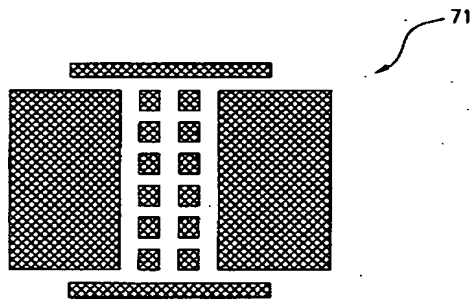
【図14】



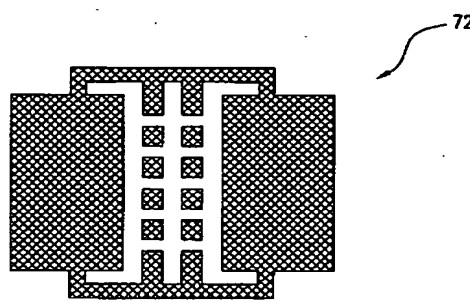
【図15】



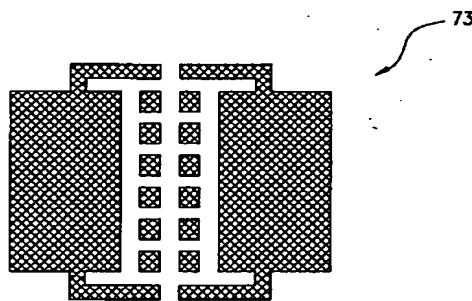
【図16】



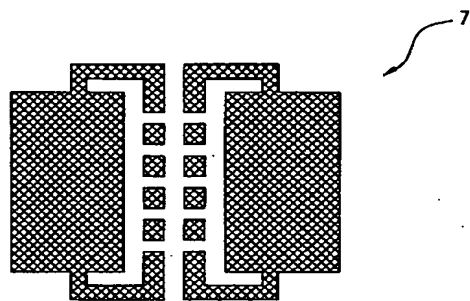
【図17】



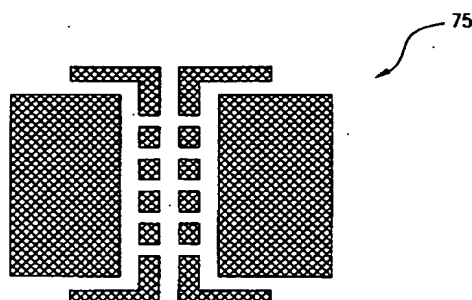
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

H O 1 L 29/786

F タ-ム (参考) 2H091 FA02Y FA35Y GA01 GA13

LA30

2H092 JA24 JA34 JA37 JA41 MA13

MA14 MA16 NA21 PA01 PA08

PA09

2H095 BA12 BB02 BB32 BB33 BC09

5F110 AA06 AA30 BB01 CC07 DD02

EE02 EE43 GG02 GG15 HK09

HK16 QQ02